

**ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA  
TERCERA MOLAR PARA LA  
DETERMINACIÓN DE LA  
MAYORÍA DE EDAD EN  
POBLACIÓN PERUANA**

**THIRD MOLAR MATURITY INDEX  
FOR LEGAL ADULT AGE  
DETERMINATION IN PERUVIAN  
POPULATION**

Autor: PABLO ALONSO LÓPEZ BERAÚN

**RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la correlación que existía entre el índice de maduración de la tercera molar ( $I_{3M}$ ) y la mayoría de edad en pacientes de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco, Perú.

Se realizó un estudio analítico, correlacional, transversal y prospectivo, en una muestra de 200 radiografías panorámicas digitales de pacientes de 14 a 21 años de edad del Centro Especializado de Radiología Odontológica de Huánuco, atendidos entre los años 2016 y 2017. Se aplicó el  $I_{3M}$  en la tercera molar inferior izquierda de cada radiografía utilizando el programa Power Point 2016. Con los resultados del índice, se

determinó la tasa de sensibilidad y especificidad del  $I_{3M}$ ; así mismo, se aplicó la prueba de correlación de Spearman para determinar la relación que existía entre el  $I_{3M}$  y la mayoría de edad, también, una prueba de correlación de Pearson para determinar si existía correlación entre el  $I_{3M}$  y la edad de los pacientes de la muestra; por último, se realizó una prueba T de Student para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de cada sexo.

El 79% de radiografías de los pacientes de sexo femenino y en el 95% de radiografías de los pacientes de sexo masculino fueron clasificadas correctamente por el  $I_{3M}$ . Se determinó que existía una correlación negativa significativa entre el índice de maduración de la tercera molar y la mayoría de edad y entre la el  $I_{3M}$  y la edad de los pacientes. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de la aplicación del  $I_{3M}$  de ambos sexos.

Concluyendo que el índice de maduración de la tercera molar es un método adecuado para

determinar la mayoría de edad en población peruana. Por lo que se sugiere su aplicación como método auxiliar para la estimación de la edad en personas de 14 a 21 años.

**Palabras clave:** Índice de maduración de la tercera molar, mayoría de edad, estimación de la edad, desarrollo dental.

## **ABSTRACT**

The aim of this study was to determine the correlation between the third molar maturity index ( $I_{3M}$ ) and the legal adult age in patients aged 14 – 21 years old of the Oral Radiology Center of Huanuco, Perú.

An analytical, correlational, transversal and prospective study was conducted on the sample of 200 digital panoramic radiographs of patients aged 14 – 21 years old attended in the Dental Radiology Specialized Center of Huánuco, in the years 2016 and 2017. The  $I_{3M}$  was applied in the left lower third molar of each radiograph using the program Power Point 2016. With the results, sensibility and specificity rates were calculated, also, the Spearman correlation coefficient was applied to determine the correlation between the legal adult

age and the  $I_{3M}$ . Likewise, the Pearson correlation coefficient was applied to determine the correlation between the age and the  $I_{3M}$ . Finally, a T test was applied to determine if there were statistically significant differences between the results of the  $I_{3M}$  in each sex.

In this study, 79% of female radiographs were correctly clasified, and 95% of male radiographs were correctly clasified by the  $I_{3M}$ . A negative significative correlation between the legal adult age and the third molar maturity index, and between the  $I_{3M}$  and the age of the sample were found. No statistical significant diferences were found in the results of the  $I_{3M}$  of males and females.

Concluding that the third molar maturity index is an appropriate method for the legal adult age determination in peruvian population. That is the reason because I suggest its application as an auxiliar method for age estimation in people aged 14 – 21 years old.

**Key words:** Third molar maturity index, adult legal age, age estimation, dental development.

## INTRODUCCIÓN

La opinión de los médicos legistas acerca de la edad de las personas puede ser solicitada en casos de desconocimiento de la edad cronológica, cuando se traten casos en los cuales se involucren presuntas víctimas de delitos contra la libertad sexual, presuntos victimarios de delitos contra la libertad sexual, niños, niñas o adolescentes en los cuales las autoridades soliciten el examen de la integridad sexual sin mediar denuncias de agresión sexual (fuga de domicilio y/o abandono de hogar, etc), presunto abandono familiar, moral y/o material, niños, niñas o adolescentes infractores (retenidos) que son puestos a disposición por la autoridad competente (Juez, Fiscal) entre otros<sup>1</sup>. Sin embargo, esta edad dada por los médicos legistas no corresponde a la edad cronológica, sino a la edad aproximada, la cual no posee un 100% de precisión, sino un valor estimatorio, con un margen de error según la edad de la persona; en individuos de 12 a 21 años el margen de error es de más o menos dos años<sup>2</sup>.

El fundamento de las estimaciones de la edad con la utilización de órganos del cuerpo humano en crecimiento y desarrollo es porque éstos siguen una secuencia cronológica<sup>1</sup>. Sin embargo, a partir de los 14 años esta determinación se hace cada vez menos precisa<sup>3</sup> porque el crecimiento y desarrollo de la persona ya se encuentra casi finalizado; y es preciso contar con mejores indicadores de la edad aproximada. Es por esta razón que actualmente se vienen desarrollando estudios de las terceras molares como indicadores de la edad aproximada, debido a que éstas siguen en desarrollo luego de los 14 años y podrían ser útiles para fines de identificación.

En nuestro país, se considera a una persona mayor de edad a partir de los 18 años, y esta edad determina una línea divisoria entre la imputabilidad y la inimputabilidad.

En el 2008 Cameriere et al, citado por (1) desarrolló un método nuevo para determinar la mayoría de edad en una población caucásica, conocido como el índice de maduración de la tercera molar ( $I_{3M}$ ). El cual está basado en la correlación entre las mediciones

radiográficas de los ápices abiertos y la longitud de la tercera molar<sup>3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13</sup>. Con esto, determinó un valor límite de 0.08 mm, el cual fue utilizado en su estudio para separar radiografías de individuos menores de 18 años, de los que tenían de 18 años a más, obteniendo coincidencias entre los valores hallados en la aplicación del índice y la mayoría o minoría de edad de su muestra.

Luego de esta postulación, se realizaron otras pruebas que verificaron su precisión a nivel internacional, entre las cuales mencionamos a las realizadas en Arabia Saudita<sup>6</sup>, Libia<sup>7</sup>, Turquía<sup>8</sup>, Colombia<sup>9</sup>, Serbia<sup>10</sup>, Australia<sup>11</sup>, Brasil<sup>12</sup> y Croacia<sup>13</sup>, las cuales comprobaron que este método era preciso en la determinación de la mayoría de edad. Adicionalmente, compararon sus resultados independientemente en varones y mujeres, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos.

En Perú, (2), publicaron un estudio donde se compararon dos métodos que estiman la mayoría de edad, uno cualitativo, el de Demirjian y otro cuantitativo, el de Cameriere<sup>3</sup>.

Resultando ser más preciso para la determinación de la mayoría de edad, el método cuantitativo.

Debido a que no se encuentra mayor evidencia de la aplicación del índice de maduración de la tercera molar en población peruana, este estudio tuvo como objetivo determinar la correlación que existe entre el  $I_{3M}$  y la mayoría de edad en peruanos de 14 a 21 años.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

A través de un muestreo no probabilístico por conveniencia, se seleccionó una muestra de 200 radiografías panorámicas digitales de pacientes de 14 a 21 años de edad del Centro Especializado de Radiología Odontológica de Huánuco (CERO) atendidos en los años 2016 y 2017, que no fueron irradiados únicamente con fines del estudio, por ser ésta una situación que implicaría radiaciones innecesarias, por ende, problemas éticos por exponer a los seres humanos a un factor de riesgo físico. Las radiografías seleccionadas para la muestra debieron cumplir con los criterios de

inclusión y exclusión planteados para la investigación:

#### CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Radiografías panorámicas digitales de pacientes que tenían entre 14 y 21 años de edad en el tiempo en que fueron tomadas.
- Radiografías panorámicas digitales de buena calidad.

#### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Radiografías panorámicas digitales de mala calidad.
- Radiografías panorámicas digitales con terceras molares ausentes o extraídas,
- Radiografías panorámicas digitales que muestren terceras molares con restauraciones, caries severa, o alguna otra anomalía de forma o tamaño que pueda generar una medida inadecuada.
- Radiografías panorámicas digitales que muestren terceras molares con formación asimétrica de las raíces entre los lados derecho e izquierdo.
- Radiografías panorámicas digitales de pacientes con tratamiento de ortodoncia fija.

Se aplicó el índice de maduración de la tercera molar a la muestra seleccionada, el cual se calcula de la siguiente manera; si el desarrollo de la raíz de la tercera molar se encuentra completo, es decir los ápices se encuentran cerrados, el  $I_{3M}$ , se considera igual a 0. De otro modo, el  $I_{3M}$  se determina mediante la suma de las distancias de los lados internos de los ápices abiertos ( $a+b$ ), esto dividido entre la longitud del diente ( $c$ ).  $(a+b)/(c)$ . Así, si el resultado es menor de 0.08 mm, esa radiografía es considerada de una persona mayor de 18 años. De lo contrario, si el resultado de la división es igual o mayor a 0.08 mm, la radiografía es considerada de una persona menor de 18 años<sup>3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13</sup>.



Gráfico 1: Mediciones tomadas en el índice de maduración de la tercera molar ( $I_{3M}$ )

Posteriormente, se determinó la tasa de sensibilidad y especificidad del índice de maduración de la

tercera molar. La tasa de sensibilidad se definió como el porcentaje radiografías de individuos mayores de edad correctamente clasificados por el  $I_{3M}$  ( $I_{3M} < 0.08$  mm), y la tasa de especificidad, como el porcentaje de radiografías de individuos menores de 18 años correctamente clasificados por el  $I_{3M}$  ( $I_{3M} \geq 0.08$  mm).

Así mismo, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman para identificar la relación que existía entre el  $I_{3M}$  y la mayoría de edad. Para determinar si existía correlación entre el  $I_{3M}$  y la edad de los pacientes de la muestra se aplicó la prueba del coeficiente de correlación de Pearson. Finalmente, se realizó una prueba T de student para muestras independientes con el fin de verificar si existían diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de ambos sexos.

## RESULTADOS

En la tabla n°1 vemos la distribución de la muestra de investigación por edad y sexo, la cual estuvo conformada por 200 radiografías

panorámicas digitales de pacientes de 14 a 21 años, 111 de pacientes del sexo femenino y 89 de pacientes

EDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
14	13	12	25
15	17	11	28
16	14	14	28
17	6	13	19
18	9	11	20
19	16	21	37
20	11	18	29
21	3	11	14
<b>TOTAL</b>	<b>89</b>	<b>111</b>	<b>200</b>

de sexo masculino.

### Tabla n°1

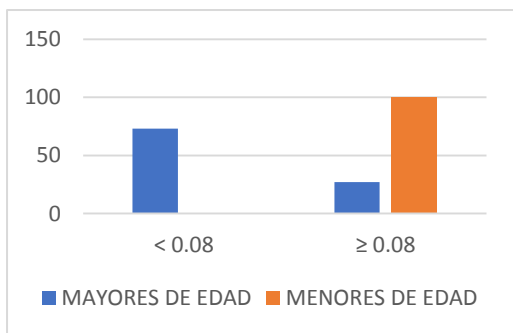
Distribución de la muestra de investigación por edad y sexo

FUENTE: Ficha de observación RESPONSABLE: Investigador

La tasa de sensibilidad en toda la muestra fue de un 73% y la tasa de especificidad de un 100%, tal como se representa en el gráfico n°2.

### Gráfico n°2

Tasa de sensibilidad y especificidad del  $I_{3M}$



FUENTE: Ficha de observación RESPONSABLE: Investigador

Como se puede ver en el gráfico, de la muestra de investigación existió un 27% de radiografías de pacientes mayores de edad que se clasificaron como menores de edad por el  $I_{3M}$ , a los cuales se les denominó falsos negativos.

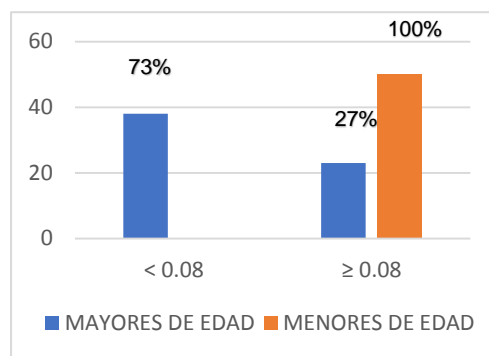
Para determinar en cuál de los sexos existía una mayor cantidad de falsos negativos se analizaron los resultados por separado, identificando que en el sexo femenino se encontraba la mayor cantidad de pacientes mayores de edad con resultados mayores o iguales a 0.08 mm (38%); mientras que, en las radiografías de pacientes de sexo masculino, sólo el 8% dieron resultados falsos negativos.

### Gráfico n°3

Tasa de sensibilidad y especificidad del  $I_{3M}$  en pacientes de sexo



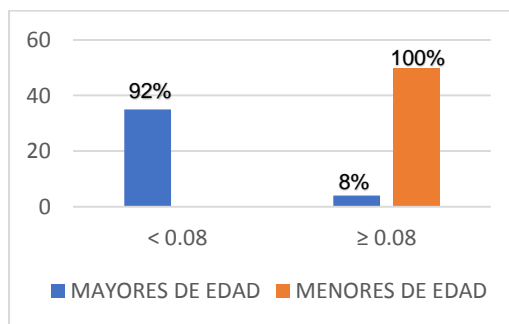
### femenino



FUENTE: Ficha de observación RESPONSABLE: Investigador

### Gráfico n°4

Tasa de sensibilidad y especificidad del  $I_{3M}$  en pacientes de sexo masculino



FUENTE: Ficha de observación RESPONSABLE: Investigador

En la tabla n°2 vemos los resultados de la prueba de correlación de Spearman, aplicada para determinar el tipo de relación que existió entre el índice de maduración de la tercera molar y la mayoría de edad, los cuales indican una correlación significativa y negativa (-0.856), es decir los valores menores del  $I_{3M}$  se relacionan con la mayoría de edad, con una probabilidad de error menor al 1% ( $p=0.000$ ).

**Tabla n°2**

Correlación entre el I<sub>3M</sub> y la mayoría de edad

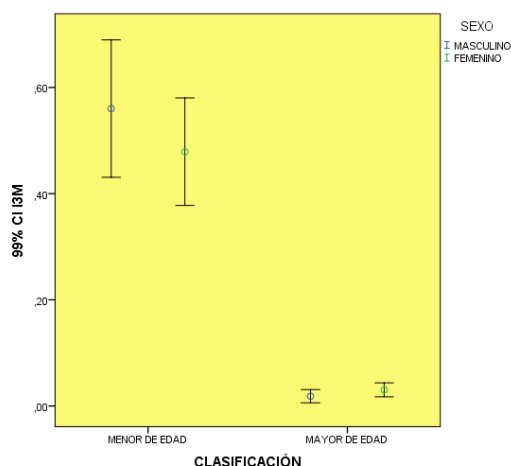
FUENTE: Ficha de observación

RESPONSABLE: Investigador

Esta correlación negativa la podemos entender mejor observando el gráfico n°5. Como se describía en párrafos anteriores, los valores menores a 0.08 mm del I<sub>3M</sub>, correspondían a radiografías de pacientes mayores de edad y los valores mayores o iguales a 0.08 mm a pacientes menores de edad.

**Gráfico n°5**

Correlación entre el I<sub>3M</sub> y la mayoría de edad



FUENTE: Ficha de observación

RESPONSABLE: Investigador

Así mismo, se aplicó la prueba de correlación de Pearson para determinar si existía relación entre el índice de maduración de la tercera molar y la edad de los pacientes de la muestra,

encontrando una correlación significativa y negativa entre ambas variables (-0.742), lo que significa

Correlaciones				
			I3M	CLASIFICACIÓN
Rho de Spearman	I3M	Coefficiente de correlación	1.000	-.856**
		Sig. (bilateral)		.000
		N	200	200
	CLASIFICACIÓN	Coefficiente de correlación	-.856**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	
		N	200	200

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

que los valores mayores del I<sub>3M</sub> corresponden a los pacientes menores de edad y los valores menores a los pacientes mayores de edad. El valor de la significancia bilateral fue 0.000, indicando que la correlación es significativa y negativa con menos del 1% de error.

**Tabla n°3**

Correlación entre el I<sub>3M</sub> y la edad

Correlaciones			
		I3M (agrupado)	EDAD
I3M (agrupado)	Correlación de Pearson	1	-.742**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	200	200
EDAD	Correlación de Pearson	-.742**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	200	200

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

FUENTE: Ficha de observación

RESPONSABLE: Investigador

En el gráfico n°6, se ilustra la correlación entre el I<sub>3M</sub> y la edad de los pacientes de la muestra. Aquí se



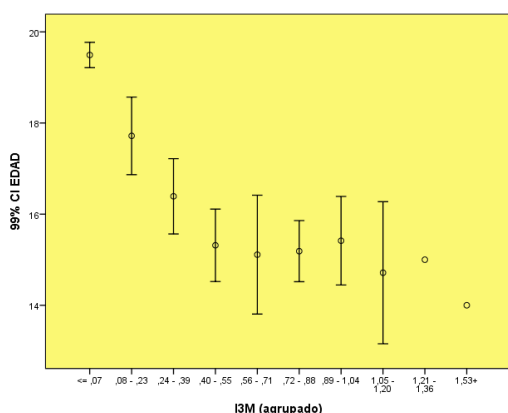
puede ver que los valores menores

Prueba de muestras independientes									
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias					
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia
I3 M	Se asumen varianzas iguales	2.08	.15	.76	198	.45	.038	.05	-.06 .14
	No se asumen varianzas iguales			.75	174	.45	.038	.05	-.06 .14

a 0.08 mm corresponden a edades mayores de 18 años, y los valores más altos del I<sub>3M</sub> a las edades menores de 18 años.

**Gráfico n°6**

Correlación entre el I<sub>3M</sub> y la edad



FUENTE: Ficha de observación

RESPONSABLE: Investigador

Por último, en la tabla n°4, observamos la prueba T de Student, que se aplicó con el objetivo de identificar diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de ambos sexos; la prueba indica una significancia bilateral de 0.45 (>0.05), lo que

significa que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los resultados del I<sub>3M</sub> en ambos sexos.

**Tabla n°4**

Comparación de los resultados del I<sub>3M</sub> del sexo masculino y femenino

FUENTE: Ficha de observación

RESPONSABLE: Investigador

## DISCUSIÓN

El índice de maduración de la tercera molar se define como el método de determinación de la mayoría de edad basado en la correlación de las mediciones radiográficas de los ápices abiertos y la longitud de la tercera molar. Se calcula mediante la suma de las distancias de los lados internos de los ápices abiertos de la tercera molar (a+b) dividido entre la longitud de ésta (c). Y, de acuerdo al resultado que se obtenga de esta operación, se clasifica a las personas en mayores de edad y menores de edad. Si el resultado es menor a 0.08 mm nos encontramos frente a una radiografía de un paciente mayor de edad; por el contrario, si el resultado es mayor o igual a 0.08 mm, la radiografía pertenece a un paciente menor de edad.

Por otro lado, la mayoría de edad en el Perú, es el tiempo de vida que inicia a los 18 años, tiempo en el cual el ciudadano peruano adquiere responsabilidades con su país, y entre éstas, responsabilidades penales, quiere decir que se vuelve imputable si faltase a alguna de las leyes, y debe ser sancionado según la gravedad de sus actos, quedando privado de su libertad en el peor de los casos. Lo que no sucede con los menores de 18 años, a este grupo de personas se les considera menores de edad y se encuentran protegidos por las leyes del país, incluso si cometen infracciones.

El problema que se plantea en la investigación, se relaciona más que todo a situaciones en que los ciudadanos peruanos no cuentan con documentos que los identifiquen y se encuentren inmersos en un proceso legal. En estos casos según el código Penal del Perú, y lo indica (3), la persona debe ser llevada ante los médicos legistas para una estimación de su edad cronológica, la cual tiene un margen de error de más o menos dos años<sup>2</sup>; esto se corrobora en la Guía Médico Legal del Ministerio Público, que indica que el margen de error en la

estimación de la edad aproximada es de más o menos dos años hasta los 21 años<sup>1</sup>.

En el Perú, la institución encargada de los aspectos de identificación forense es la División de Medicina Legal del Ministerio Público, la cual, cuenta con métodos de determinación de la edad que se utilizan según sea el caso. Sin embargo, existen pocos métodos para la determinación de la edad en pacientes de 14 a 21 años. En esta etapa, la tercera molar es la única pieza dentaria que continúa en formación radicular, y es por esta razón que se vienen desarrollando estudios que prueben la relación que existe entre la formación de la tercera molar y la edad en el grupo de individuos de 14 a 21 años.

Con el afán de probar un nuevo método de identificación forense en el Perú, se pretendió determinar la correlación existente entre el índice de maduración de la tercera molar y la mayoría de edad en pacientes de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.

Este índice de maduración de la tercera molar fue estudiado en países como Arabia Saudita<sup>6</sup>, Libia<sup>7</sup>, Turquía<sup>8</sup>, Colombia<sup>9</sup>, Serbia<sup>10</sup>,

Australia<sup>11</sup>, Brasil<sup>12</sup>, Croacia<sup>13</sup>, entre otros; obteniendo resultados favorables y arribando a conclusiones que éste era un método apropiado para la determinación de la mayoría de edad en sus poblaciones, sin embargo, se sugerían más estudios en diferentes poblaciones.

El presente estudio trabajó con una muestra de 200 radiografías panorámicas digitales de pacientes atendidos en el Centro Especializado de Radiología Odontológica de Huánuco entre los años 2016 y 2017, éstas fueron 111 radiografías de pacientes de sexo femenino y 89 radiografías de pacientes de sexo masculino. Las radiografías fueron seleccionadas siguiendo criterios de inclusión y exclusión planteados por el investigador guiado de los estudios anteriores. Las radiografías fueron codificadas con la finalidad de que el tesista no tenga acceso a la edad cronológica de los pacientes y no pueda así intentar manipular los resultados en favor de la hipótesis de investigación.

La aplicación del  $I_{3M}$  se estandarizó para todas las radiografías en la tercera molar inferior izquierda, a la

cual se le realizó el trazado y medida de los lados internos de sus ápices abiertos y de la longitud de la pieza, utilizando el programa Power Point 2016. Las medidas de la computadora fueron plasmadas en una ficha de observación, en donde se hizo la suma de las distancias de los lados internos de los ápices abiertos y la división de esta suma con la longitud de la raíz. Si los ápices se encontraban cerrados el valor que tomaba  $I_{3M}$  era 0, según lo indica las especificaciones del índice. Luego de haber aplicado el índice a las 200 radiografías de la muestra se procedió a crear una base de datos de cada paciente, la cual incluía el código de la radiografía, fecha de nacimiento, fecha de toma radiográfica, edad del paciente, valor del  $I_{3M}$ , y una columna donde se consignaba si el resultado indicaba mayoría o minoría de edad.

Con esa base de datos se inició el análisis estadístico. Se realizó el análisis de la distribución de la muestra por edad y sexo, seguidamente, se obtuvieron las medidas de tendencia central de los valores del  $I_{3M}$  calculados tanto en pacientes mayores de edad como

en menores de edad. Así mismo, se calcularon las tasas de sensibilidad y especificidad del  $I_{3M}$  para la muestra en general y por sexo, la tasa de sensibilidad se definió como el porcentaje de pacientes mayores de edad que obtuvo un  $I_{3M} < 0.08$  mm, la cual fue de 73% en toda la muestra, y por cada sexo fue de 62% en el sexo femenino y 92% en el sexo masculino. La tasa de especificidad se definió como el porcentaje de pacientes menores de edad que obtuvo un  $I_{3M} \geq 0.08$  mm, la cual fue de 100% para toda la muestra; indicando que el método es útil para determinar la mayoría de edad, y aún mejor para clasificar menores de edad. Posteriormente se probó la hipótesis de investigación, que afirmaba la existencia de una correlación negativa significativa entre el  $I_{3M}$  y la mayoría de edad, la comprobación se hizo mediante la aplicación del coeficiente de correlación de Spearman por ser el  $I_{3M}$  una variable numérica continua y la mayoría de edad una variable cualitativa ordinal (menor de edad y mayor de edad). La Rho de Spearman nos indicó que sí existía una correlación negativa y significativa entre ambas variables, es decir que a mayor valor del  $I_{3M}$  el

paciente era considerado menor de edad y viceversa; confirmando de esta manera la hipótesis de investigación.

Para verificar si existían diferencias estadísticamente significativas entre los resultados del  $I_{3M}$  en la muestra de varones y mujeres se realizó una prueba T de Student para muestras independientes, la cual determinó que no existían diferencias estadísticamente significativas entre los resultados del  $I_{3M}$  de la muestra de los pacientes de sexo femenino y de los pacientes de sexo masculino.

Por último, se aplicó una prueba de correlación de Pearson para verificar si existía relación entre las variables índice de maduración de la tercera molar y la edad de los pacientes, la cual demostró que sí existe una correlación negativa y significativa en el nivel 0.01 entre el  $I_{3M}$  y la edad, confirmando de esta manera que a mayor  $I_{3M}$  menor edad.

En Arabia Saudita, (1), evaluaron la precisión del valor 0.08 del  $I_{3M}$  como determinante de la mayoría de edad en su población. Luego de aplicar el índice de maduración de la tercera molar en 272 radiografías de pacientes de edades entre 14 y 22

años (127 masculinos y 145 femeninos), encontraron una clasificación correcta en 105 de 145 radiografías del sexo femenino (72%), y 96 de 127 radiografías del sexo masculino (75%). Llegando a las conclusiones que el I<sub>3M</sub> era un método apropiado para la determinación de la mayoría de edad en Arabia Saudita, y que, si se combinase con otros métodos, la determinación mejoraría.

En la presente investigación, el 79% de la muestra femenina y el 95% de la muestra masculina fueron correctamente clasificados.

En el año 2016, (4), realizaron un estudio donde evaluaron la precisión del I<sub>3M</sub> como determinante de la mayoría de edad en una población de Libia. Ellos aplicaron el I<sub>3M</sub> en 307 radiografías de pacientes de edades entre 14 y 22 años (163 mujeres y 144 varones), eligieron al igual que en esta investigación a la tercera molar inferior izquierda para la aplicación del I<sub>3M</sub>, y de esta manera se estandarizó la aplicación en un solo tipo de pieza. Encontrando que 137 de 144 radiografías del sexo masculino (95%) fueron clasificadas correctamente y 154 de 163

radiografías del sexo femenino (94%) fueron clasificadas correctamente.

Por sus resultados, en Libia, el método posee mayor precisión que en la población peruana de esta investigación. Característica que podría relacionarse a la muestra de investigación, específicamente al rango de edad de la muestra, que fue de 14 a 22 años. En mi investigación, se eligió la muestra de un grupo pacientes de edades entre 14 y 21 años, pues según la guía médico legal del Ministerio Público del Perú, el periodo de calcificación y erupción de la tercera molar finaliza a los 21 años aproximadamente<sup>1</sup>, y esto se comprobó en la ejecución de la investigación cuando se comparaba el resultado de los valores del I<sub>3M</sub> con la edad, los valores de 0, es decir de los ápices cerrados correspondían a los pacientes que tenían entre 20 y 21 años.

Además, según esta guía, se mantiene un margen de error de más o menos 2 años hasta los 21 años de edad. Pasada esta edad, el margen de error de las estimaciones es mayor<sup>1</sup>.

A pesar de esta diferencia de muestra, ambos estudios coincidimos en que el  $I_{3M}$  era un método adecuado para la determinación de la mayoría de edad.

En Turquía, en el año 2016, (5), realizaron un estudio para comprobar la precisión del  $I_{3M}$  dentro de su población, utilizando 293 radiografías panorámicas digitales (165 del sexo femenino y 128 del sexo masculino). Igualmente, este estudio evaluó la tercera molar inferior izquierda. Sus resultados indicaron que, de 165 radiografías de la muestra de sexo femenino, 153 (92%) fueron clasificados correctamente, y, de 128 radiografías del grupo masculino, 125 (97%) fueron correctamente clasificadas por el índice de maduración de la tercera molar. Concluyendo que el método era adecuado para su población. Lo que coincide con esta investigación.

En Colombia, (6) realizaron un estudio para aplicar el  $I_{3M}$  utilizando 288 ortopantomografías de personas de edades entre 13 y 22 años (163 mujeres y 125 varones). Al igual que en mi investigación, aplicaron el  $I_{3M}$  en la tercera molar

inferior del lado izquierdo. Ellos encontraron una clasificación correcta en 154 (92%) radiografías de las 167 que correspondían a la muestra del sexo femenino y en 114 (91%) radiografías de las 125 que correspondían a la muestra del sexo masculino. Siendo este método adecuado para la determinación de la mayoría de edad en Colombia.

En Serbia, (7), probaron la precisión del índice de maduración de la tercera molar para la determinación de la mayoría de edad en 589 radiografías panorámicas de pacientes de edades entre 13 y 24 años (290 varones y 299 mujeres). Encontrando una clasificación correcta en 277 radiografías (95%) de las 290 del grupo masculino y en 272 radiografías (93%) de las 299 del grupo femenino. Con lo que concluyeron que el método era confiable y se podía utilizar en casos forenses cotidianos.

Difiero de los estudios realizados en Colombia<sup>9</sup> y Serbia<sup>10</sup>, puesto que en su muestra de investigación se incluyen individuos de 13 años, y como lo precisa el artículo titulado “Revisión Sistemática de la estimación de la edad en adultos por medio de imágenes dentales”,

publicado por (8), para individuos menores de 13 años existen otros métodos más confiables de determinación de la edad, además porque antes de los 14 años no todos los dientes han completado su cierre apical<sup>19</sup>.

En Australia (9), realizaron un estudio para comprobar la precisión del  $I_{3M}$ , en una muestra de 143 radiografías panorámicas (72 del sexo masculino y 71 del sexo femenino), de pacientes que tengan entre 14 y 22 años de edad. Sus resultados indicaron una correcta clasificación de 63 radiografías (88%) de las 71 radiografías seleccionadas del sexo femenino y de 63 radiografías (87%) de las 72 radiografías seleccionadas del sexo masculino. Concluyendo que el índice de maduración de la tercera molar era preciso y tenía una relación suficiente con la edad cronológica de la muestra seleccionada de Australia.

En Brasil, (10), aplicaron el índice de maduración de la tercera molar en la tercera molar inferior izquierda de 444 radiografías panorámicas de pacientes de 14 a 22 años de edad (205 de sexo masculino y 239 de sexo femenino), en las cuales la

clasificación fue adecuada en 182 de las 239 radiografías de los pacientes de sexo femenino (76%) y 179 (87%) de las 205 radiografías de los pacientes de sexo masculino. Con sus resultados sugirieron usar el método de estimación de la mayoría de edad con cautela, y de preferencia en combinación con otros métodos.

En Croacia, (11), realizaron un estudio para determinar la precisión del índice de maduración de la tercera molar. Al igual que en mi investigación, evaluaron únicamente la tercera molar inferior de lado izquierdo de 1336 radiografías panorámicas (758 de pacientes de sexo femenino y 578 de pacientes de sexo masculino). Resultando, en la muestra de sexo femenino una clasificación correcta con el  $I_{3M}$  de 673 radiografías (86%), y en la muestra de sexo masculino, la clasificación fue correcta en 539 radiografías (93%).

Como se puede ver en los antecedentes descritos, los resultados que obtuvieron los países que analizaron el índice de maduración de la tercera molar fueron adecuados y permitieron una correcta determinación de la

mayoría de edad en cada una de sus poblaciones, al igual que en esta investigación.

En este estudio se trabajó con 200 radiografías panorámicas digitales, una cantidad inferior a las presentadas en los demás estudios, excepto en el de Australia<sup>11</sup>, que sólo trabajó con 143 radiografías. No se discute la cantidad de muestra seleccionada de ninguno de los estudios, pues, como lo precisa el artículo titulado “Revisión Sistemática de la estimación de la edad en adultos por medio de imágenes dentales”, publicado por (8), la cantidad mínima para una muestra de investigación que incluya radiografías para estudios con fines de identificación forense es de 120 participantes, para la obtención de resultados confiables<sup>19</sup>.

A nivel nacional, (2), realizaron un estudio comparando la utilidad de dos métodos para la determinación de la mayoría de edad; el método de Demirjian, el cual es un método cualitativo y el de Cameriere o índice de maduración de la tercera molar. Sus resultados demostraron que el I<sub>3M</sub> tenía una mayor utilidad.

Este estudio no comparó el I<sub>3M</sub> con otro método de determinación de la mayoría de edad, sin embargo, encontró coincidencia en cuanto a la utilidad del índice de maduración de la tercera molar, pues, mediante esta investigación se pudo afirmar que el índice de maduración de la tercera molar era un método útil para la determinación de la mayoría de edad, lo que significa que podría ser una buena opción de método complementario para los procesos de identificación con fines legales en el país.

## CONCLUSIONES

La estimación de la edad para casos legales en el Perú, puede ser muy bien complementada con el índice de maduración de la tercera molar, sobre todo para determinar si un individuo es mayor o menor de edad. Por lo que se recomienda su aplicación como un método que acompañe a los que ya vienen utilizándose de manera que permita corroborar el diagnóstico del odontólogo forense. Así mismo, se recomienda la realización de otras investigaciones sobre el índice de maduración de la tercera molar en población peruana.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AlQahtani S., Kawthar A., AlAraik A., AlShalan A. Third molar cut-off value in assessing the legal age of 18 in Saudi population. *Forensic Science International*. 2017; 272: 64-67.
2. Quispe R., Solís C., Quezada M., Galic I., Cameriere R. Demirjian's stages and Cameriere's third molar maturity index to estimate legal adult age in Peruvian population. *Legal Medicine*. 2017; 25: 59-65.
3. Rojas F. Código Penal Parte General Comentarios y jurisprudencia. Tomo I. 1<sup>ra</sup> ed. Perú: Rz editores; 2016.
4. Khalifa D., Cameriere R., De Luca S., Vanin S. Third molar maturity index by measurements of open apices in a Libyan sample of living subjects. *Forensic Science International*. 2016; 267: 230.e1-230.e6.
5. Gulsahi A., De Luca S., Burcak Cehreli S., Ebru Tirali R., Cameriere R. Accuracy of the third molar index for assessing the legal majority of 18 years in Turkish population. *Forensic Science International*. 2016; 266: 584.e1-584.e6.
6. De Luca S., Aguilar L., Rivera M., Velandia L., Riccomi G., Bestetti F., Cameriere R. Accuracy of cut-off value by measurement of third molar index: Study of a Colombian sample. *Forensic Science International*. 2016; 261: 160.e1-160.e5.
7. Zelic K., Galic I., Nedeljkovic N., Jakivljevic A., Milosevic O., Djuric M., Cameriere R. Accuracy of Cameriere's third molar maturity index in assessing legal adulthood on Serbian population. *Forensic Science International*. 2016; 259: 127-132.
8. Marroquin T, Karkhains S, Kvaal S, Vasudavan S, Kruger E, Tennant M. Age estimation in adults by dental imaging assessment systematic review. *Forensic Science International*. 2017; 275: 203-211.
9. Franklin D., Karkhanis S., Flavel A., Collini F., De Luca S., Cameriere R. Accuracy of a cut-off value based on the third molar index: Validation in an Australian population. *Forensic Science International*. 2016; 266: 575.e1-575.e6.

10. Deitos A., Costa C., Crosato E. M., Galic I., Cameriere R., Haye M. Age estimation among Brazilians: Younger or older than 18? Journal of Forensic and Legal Medicine. 2015; 33: 111-115.
11. Galic I., Lauc T., Brkic H., Vodanovic M., Galic E., Haye M., Brakus I., Badrov J., Cameriere R. Cameriere's third molar maturity index in assessing age of majority. Forensic Science International. 2015; 252: 191.e1-191.e5.

Pablo\_alonso@hotmail.com